

TINGKAT KERAGAMAN DAN DENSITAS HOMOPTERA DI KEBUN BLAWAN (PTPN XII) BONDOWOSO SERTA PEMANFAATANNYA DALAM PENYUSUNAN BUKU PANDUAN LAPANG HOMOPTERA

Devan¹, Wachju Subchan², Jekti Prihatin³

Abstract Biology learning is a learning that not only focused on knowledge aspects, but also focused on how to discover process that happened in biology. One effort to discover biology process is by using environment as learning source. This research aims is to analyze diversity and density of Homoptera in Kebun Blawan Bondowoso and use it to develop Homopteran field guide book as learning source alternative. Research method is by collecting data about Homopteran insect in Kebun Blawan Bondowoso, then used as material to develop field guide book. The book then evaluated to know how proper the book to used as learning source by school students. Based on analysis, diversity of Homoptera in Kebun Blawan are 2,20 and the density are 13,00 individu per plot. Based on evaluation, score of Homopteran field guide book are 83, which mean the book is recommended as a learning source alternative for students.

Keywords: Diversity, density, field guide book, Homoptera

PENDAHULUAN

Hakikat belajar biologi adalah belajar tidak hanya mementingkan aspek pengetahuan, akan tetapi juga harus mampu mengungkap proses biologi. Untuk mengungkap aspek proses, maka belajar biologi dapat melibatkan berbagai situasi belajar, yaitu: belajar di dalam kelas, kerja laboratorium, ataupun kegiatan pembelajaran dengan kerja laboratorium yang dilakukan di luar kelas. Secara konseptual,

¹ mahasiswa pendidikan Biologi Universitas Jember

² Staf pengajar pendidikan Biologi Universitas Jember

³ Staf pengajar pendidikan Biologi Universitas Jember

keterampilan proses pembelajaran biologi adalah kerja siswa di dalam memahami konsep biologi melalui proses perolehan langsung yang dilakukan dengan mengobservasi obyek nyata, mendeskripsikan hubungan antar variabel, memperoleh dan memproses data, menganalisis penyelidikan, dan melakukan eksperimen. Salah satu hal yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar adalah dengan menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar [1].

Di Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas X (Sepuluh) semester genap, serangga (Insekta) khususnya ordo Homoptera merupakan salah satu materi yang dipelajari pada pelajaran biologi, sebagaimana tercantum dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada Standar Kompetensi 3. *Memahami manfaat keanekaragaman hayati* dan Kompetensi Dasar 3.4 *Mendeskripsikan ciri-ciri filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan* [2]. Dalam pembelajaran tentang serangga Homoptera ini hasil belajar siswa akan lebih baik jika siswa tidak hanya mendapat pengetahuan tentang materi Homoptera dari buku atau ilustrasi saja, namun siswa juga dapat belajar secara langsung melalui serangga Homoptera yang riil, yang terdapat di lingkungan atau habitat aslinya.

Kebun Blawan Bondowoso merupakan daerah yang banyak ditumbuhi tumbuhan sehingga potensial sebagai habitat dari serangga Homoptera yang dapat dijadikan sumber belajar. Dalam upaya memaksimalkan lingkungan khususnya Kebun Blawan Bondowoso sebagai sumber belajar, maka hasil penelitian ini dapat digunakan dalam penyusunan Buku Panduan Lapang Homoptera yang ada di kawasan tersebut.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah: (1) mengetahui tingkat keragaman anggota Homoptera yang terdapat di kawasan Kebun Blawan PTPN XII Bondowoso; (2) mengetahui densitas anggota ordo Homoptera yang terdapat di kawasan Kebun Blawan PTPN XII Bondowoso; (3) menguji Buku Panduan Lapang Homoptera yang disusun berdasarkan hasil penelitian di Kebun Blawan PTPN XII Bondowoso .

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan PTPN XII (Persero) Kebun Blawan Bondowoso Jawa Timur, kemudian tahap identifikasi serangga sampel yang telah diperoleh dilakukan di laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember. Penelitian dilakukan selama satu bulan pada bulan April-Mei 2012. Pengambilan serangga dilakukan setiap hari selama empat hari. Pengambilan dilakukan mulai pukul 07.00-10.00 WIB.

Populasi dalam penelitian ini adalah serangga Homoptera yang ada di kawasan Kebun Blawan (PTPN XII) Bondowoso. Sedangkan sampel penelitian ini adalah serangga Homoptera yang ada di *afdeling* Gunung Blauw. Sampel diambil dengan menggunakan metode *cluster random sampling*. Sampel serangga dikoleksi dari plot berukuran 4m x 5m dengan menggunakan alat payung pengumpul atau *beating trays*.

Dari hasil penelitian diperoleh data berupa serangga Homoptera yang kemudian diidentifikasi sampai tingkat genus dengan menggunakan literatur berupa pustaka dan situs internet. Selain data berupa jenis-jenis serangga Homoptera, dalam penelitian ini juga diperoleh data berupa jumlah jenis serangga serta jumlah serangga yang diperoleh dari masing-masing plot pengambilan sampel.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) untuk mengetahui besarnya tingkat keragaman digunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener $H' = -\sum P_i \ln P_i$; 2) untuk mengetahui besarnya densitas Homoptera di Kebun Blawan digunakan rumus $D_i = n_i/A$; 3) untuk menganalisis apakah buku panduan lapang Homoptera yang telah dibuat layak atau tidak digunakan sebagai alternatif sumber belajar, maka dilakukan proses validasi yang dilakukan oleh tim ahli. Tim ahli merupakan dua orang dosen Universitas Jember dan dua orang guru dari SMA negeri di Jember. Validasi dilakukan berdasarkan instrument penilaian yang telah dibuat selama penelitian dan pengembangan buku panduan lapang.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Indeks Keragaman Homoptera di Kebun Blawan

Berdasarkan data hasil penelitian dan perhitungan, diperoleh nilai indeks keragaman Shannon-Wiener (H). Data hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Keragaman Homoptera

No	Genus	Jumlah	Proporsi (pi)	ln (pi)	pi ln (pi)	H
1.	Endria	34	0,05	-3,00	-0,15	0,15
2.	Liorhina	153	0,22	-1,51	-0,34	0,34
3.	Memnonia	114	0,17	-1,77	-0,30	0,30
4.	Empoasca	40	0,06	-2,81	-0,16	0,16
5.	Cochlorhinus	78	0,11	-2,21	-0,25	0,25
6.	Ceratagallia	103	0,15	-1,90	-0,29	0,29
7.	Graminella	28	0,04	-3,21	-0,13	0,13
8.	Aphrodes	30	0,04	-3,21	-0,14	0,14
9.	Sophonia	34	0,05	-3,00	-0,15	0,15
10.	Parazyginella	31	0,04	-3,21	-0,13	0,13
11.	Macrosteles	37	0,05	-3,00	-0,16	0,16
Jumlah		682			-2,20	2,20
H maksimal						2,39

Keterangan:

H = indeks keragaman Shannon-Wiener

P_i = Peluang kepentingan untuk tiap jenis N_i/N

H_{maks} = Indeks Shannon-Wiener maksimal

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui nilai indeks keragaman jenis serangga anggota Homoptera yaitu sebesar 0,34. Nilai indeks keragaman tersebut diperoleh dari rumus $H = -\sum p_i \log p_i$. Nilai ini merupakan indikator untuk mengukur banyaknya jenis serangga pada suatu daerah. Banyaknya jenis serangga pada suatu daerah tertentu dapat digunakan untuk melihat tinggi rendahnya tingkat keragaman serangga anggota Homoptera. Keragaman serangga dikatakan tinggi jika nilai indeks keragamannya mendekati nilai indeks keragaman maksimal. Nilai indeks keragaman maksimal diperoleh dari rumus $H_{maks} = \ln S$, dengan S adalah banyaknya jenis yang ditemukan pada daerah tersebut. Pada Tabel 4.2 dapat dilihat nilai H_{maks} yaitu 2,39 dan nilai H sebesar 2,20. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa keragaman serangga anggota Homoptera di Kebun Blawan cukup tinggi.

2. Densitas Homoptera di Kebun Blawan

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat diketahui jumlah total Homoptera yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebanyak 682 individu. Masing-masing jenis serangga memiliki jumlah individu yang berbeda-beda di dalam satu plot pengambilan sampel.

Densitas serangga pada masing-masing dapat dilihat pada Tabel 2.

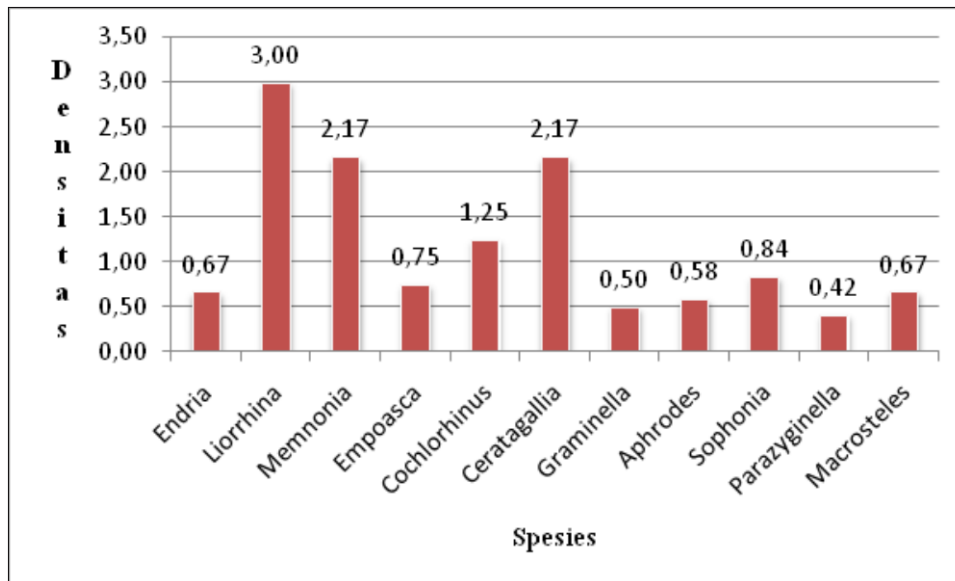
Tabel 2. Densitas Homoptera

No	Genus	Densitas per Plot
1	Endria	0,67
2	Liorhina	3,00
3	Memnonia	2,17

4	Empoasca	0,75
5	Cochlorhinus	1,25
6	Ceratagallia	2,17
7	Graminella	0,50
8	Aphrodes	0,58
9	Sophonia	0,84
10	Parazyginella	0,42
11	Macrosteles	0,67
Jumlah		13,00

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa densitas serangga anggota Homoptera di Kebun Blawan sebesar 13,00 per plot. Densitas spesies tertinggi pada genus Liorrhina sebesar 3,00 dan terendah pada genus Parazyginella sebesar 0,42. Densitas terbesar menunjukkan bahwa serangga dari genus Liorrhina mendominasi pada daerah tersebut, sedangkan densitas terendah menunjukkan bahwa serangga dari genus Parazyginella hanya sedikit jumlahnya yang ditemukan pada saat penelitian. Grafik densitas serangga anggota Homoptera dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Histogram Densitas Homoptera



3. Buku Panduan Lapang Homoptera

Hasil penelitian tentang keragaman Homoptera di Kebun Blawan Bondowoso dimanfaatkan dalam penyusunan buku panduan lapang yang dimaksudkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sumber belajar bagi siswa. Buku panduan lapang dalam penelitian ini tergolong dalam jenis buku referensi.

a. Produk Buku Panduan Lapang

Pengembangan Buku Panduan Lapang dari hasil penelitian ini menggunakan Metode 4 D atau *Four D Models*. Dalam model ini terdapat 4 tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Dalam penelitian ini hanya digunakan 3 tahap dari *4D Models*, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*).

Di dalam buku panduan lapang ini terdapat gambar serangga Homoptera hasil penelitian dilengkapi dengan keterangan, deskripsi morfologi, serta klasifikasi. Selain itu, buku panduan lapang juga dilengkapi dengan glosarium yang berisi kata latin dan pengertiannya.

b. Uji Validasi Produk Buku Panduan Lapang

Buku panduan lapang yang telah disusun kemudian diuji validasi produk. Uji validasi produk hasil penelitian sebagai salah satu sumber belajar dalam bentuk buku panduan lapang (buku referensi) dilakukan dengan pemberian angket (kuesioner). Uji validasi produk dilakukan dengan oleh dua validator berasal dari guru SMA Negeri di Kabupaten Jember, yaitu guru dari SMAN 1 Jember dan SMAN 2 Jember. Selain oleh guru, uji validasi produk juga dilakukan oleh dua validator dosen pengajar di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang memiliki pengalaman di bidang entomologi atau invertebrate dan media pembelajaran. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebagai salah satu sumber belajar biologi dalam bentuk buku panduan lapang (buku referensi) di SMA. Hasil uji produk yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Produk Buku Panduan Lapang Homoptera

Nama validator	Jumlah Skor	Nilai
Dosen I	52	86,7
Dosen II	43	71,7
Guru I	53	88,3
Guru II	52	86,7
Rerata	50	83,4

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui rerata skor dari keempat validator adalah sebesar 50,0, yang kemudian setelah dikonversi menjadi nilai sebesar 83,4. Berdasarkan skor dan nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa buku panduan lapang hasil penelitian dapat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar di sekolah.

1. Tingkat Keragaman Serangga Anggota Homoptera di Kebun Blawan Bondowoso

Suatu komunitas terbentuk dari kumpulan populasi spesies, dimana populasi merupakan kumpulan dari organisme hidup [3]. Sifat suatu komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman jenis organisme yang ada didalamnya dinamakan keragaman jenis. Keragaman jenis adalah sifat komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman jenis organisme yang ada didalamnya [4]. Serangga anggota Homoptera yang ditemukan di Kebun Blawan Bondowoso sangat beragam, oleh karena itu pada pengambilan sampel dibatasi pada serangga terrestrial yang terdapat pada pohon kopi. Identifikasi pada penelitian ini dilakukan hingga tingkat genus. Identifikasi dilakukan dengan mengamati ciri-ciri morfologi yang tampak pada sampel serangga yang telah ditemukan. Ciri-ciri morfologi yang digunakan untuk proses identifikasi meliputi bentuk kepala, bentuk dan warna tubuh, bentuk dan warna elitra, bentuk tungkai, dan ciri morfologi lain yang tampak. Identifikasi mengacu pada buku *A Field Guide To The Insect* [5], Pengenalan Pelajaran Serangga [6], dan situs internet, serta jurnal ilmiah terkait.

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas [7]. Keanekaragaman jenis juga sering digunakan sebagai ukuran dari kestabilan komunitas dan lingkungan. Keragaman spesies yang ada dapat digunakan untuk menandai jumlah spesies dalam suatu daerah tertentu, dimana hubungannya dinyatakan secara numerik sebagai indeks keragaman [3]. Keragaman jenis dalam penelitian ini dinyatakan dalam indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Berdasarkan Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa nilai indeks keragaman jenis serangga anggota Homoptera dalam penelitian ini adalah 2,20. Besarnya indeks keragaman (H) menyatakan hubungan jumlah jenis yang ada dengan jumlah individu dari tiap-tiap jenis. Nilai indeks keragaman menyatakan tinggi rendahnya diversitas atau keragaman jenis pada komunitas tersebut [8]. Dari hasil penelitian diperoleh sebelas genus serangga anggota Homoptera, dimana masing-masing genus memiliki jumlah yang bervariasi. Jumlah yang bervariasi tersebut menyebabkan nilai indeks keragaman masing-masing genus juga bervariasi. Indeks keragaman akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah spesies dan meningkatnya pemerataan kelimpahan

spesies. Jenis individu yang jarang akan menentukan keragaman jenis, dimana keragaman jenis cenderung rendah jika terdapat beberapa kelompok dengan jumlah yang sedikit [9]. Nilai indeks keragaman tertinggi (diversitas maksimum) terjadi jika semua spesies mempunyai kelimpahan yang sama. Indeks keragaman maksimal diperoleh dari $\ln S$, dimana S adalah jumlah jenis atau spesies yang ditemukan. Pada Tabel 4.2, dapat diketahui nilai indeks keragaman maksimal, yaitu sebesar 2,39. Nilai indeks keragaman (H) sebesar 2,20 mendekati nilai indeks keragaman maksimal (H_{maks}) sebesar 2,39, dari data tersebut dapat dikatakan bahwa keragaman serangga anggota Homoptera di Kebun Blawan termasuk dalam kategori tinggi.

Suatu komunitas dengan kondisi lingkungan yang tidak mendukung, cenderung terdiri dari dari sejumlah kecil spesies yang melimpah. Hal ini disebabkan karena hanya spesies tertentu yang dapat berkembang dalam komunitas tersebut dan pada akhirnya menyebabkan spesies tersebut mendominasi komunitas tersebut, sedangkan spesies lain tidak dapat bertahan. Namun, dalam kondisi lingkungan yang mendukung, akan menyebabkan jumlah spesies yang besar tetapi tidak ada yang melimpah. Hal ini menyebabkan keragaman dalam komunitas tersebut tinggi. Jumlah spesies dalam suatu komunitas sangat penting dari segi ekologi karena keragaman spesies akan bertambah bila komunitas semakin stabil [3].

Indeks keragaman cenderung tinggi pada pada komunitas yang lebih tua, dan cenderung rendah pada komunitas yang baru terbentuk [9]. Pada komunitas yang baru belum terbentuk koloni-koloni serangga, untuk membentuk koloni tersebut dibutuhkan waktu yang lama. Indeks keragaman serangga anggota Homoptera di Kebun Blawan cukup tinggi karena komunitas di Kebun Blawan adalah komunitas yang telah terbentuk sejak lama yang artinya komunitas ini adalah komunitas yang cenderung stabil, hal ini menjadi faktor pendukung ditemukannya banyak serangga Homoptera di kawasan tersebut. Selain waktu terbentuknya komunitas, tinggi rendahnya keragaman juga dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik, antara lain terjadinya perubahan lingkungan. Faktor biotik dan abiotik yang menjadi penghambat di ekosistem cenderung akan menurunkan kemampuan fertilitas dan kelangsungan hidup individu dalam populasi tersebut. Kestabilan iklim juga berpengaruh menentukan keanekaragaman dalam komunitas. Dimana lingkungan yang stabil lebih memungkinkan berlangsungnya

evolusi [4]. Lingkungan di kebun Blawan memiliki parameter iklim yang cukup stabil, misalnya suhu, intensitas cahaya matahari, kualitas udara, dan kecepatan angin. Namun apabila terjadi perubahan kondisi kestabilan iklim yang misalnya diakibatkan oleh bencana alam maka hal ini akan dipastikan akan memberikan dampak terhadap kehidupan serangga Homoptera, sehingga hal tersebut akan menyebabkan rendahnya keragaman jenis serangga Homoptera yang ada di Kebun Blawan.

Dari sebelas genus yang ditemukan semuanya berperan sebagai hama bagi tanaman khususnya tanaman kopi dan vektor pembawa virus tumbuhan. Serangga tersebut berperan sebagai hama karena merupakan serangga herbivora, dimana serangga tersebut mendapat makan dari bagian tubuh tumbuhan seperti daun, batang, dan yang lain. Serangga Homoptera adalah serangga yang memiliki struktur alat mulut dengan fungsi menusuk dan menghisap [10], sehingga dalam proses mendapatkan makanannya serangga Homoptera akan menghisap cairan yang ada pada bagian tubuh tumbuhan. Bagian tubuh tumbuhan yang telah dihisap cairannya akan mengering dan kemudian mati.

Virus tumbuhan tidak dapat berpindah dari tumbuhan yang satu dengan yang lainnya dengan sendirinya. Serangga merupakan salah satu vektor utama penularan virus tumbuhan. Serangga yang berperan sebagai vektor pada umumnya memiliki struktur mulut menusuk dan menghisap [11]. Beberapa serangga Homoptera Kebun Blawan yang dapat menularkan virus adalah *Empoasca*, *Graminella*, *Macrostelus* dan *Ceratagallia*. Serangan virus yang dibawa oleh serangga ini dapat menyebabkan kerusakan atau kematian pada tumbuhan yang diserang sehingga hal ini akan menimbulkan kerugian pada produksi tanaman baik secara kuantitas maupun kualitas.

2. Densitas Serangga Anggota Homoptera di Kebun Blawan Bondowoso

Densitas atau kepadatan populasi diartikan sebagai jumlah individu per satuan luas tertentu [12]. Dalam penelitian ini, densitas serangga Homoptera dihitung pada areal yang berukuran 4 meter x 5 meter. Densitas Homoptera di Kebun Blawan yang ditemukan berjumlah 682 individu. Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa genus *Liorrhina* memiliki kepadatan yang paling tinggi dibandingkan dengan genus lain, yaitu sebesar 3,00 individu per plot. Genus kedua terbesar adalah *Ceratagallia* dan *Memnonia*,

yaitu sebesar 2,17 per plot. Sedangkan genus dengan kepadatan terendah adalah genus *Parazyginella* yaitu sebesar 0,42 per plot

Densitas dalam suatu komunitas dapat mengalami perubahan dari waktu ke waktu, artinya kepadatannya dapat menjadi lebih besar atau lebih kecil. Perubahannya dapat dalam skala besar ataupun dalam skala kecil, dan dapat bertambah atau berkurang dalam waktu yang lama ataupun singkat [12]. Beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap densitas dalam populasi adalah natalitas (kelahiran), mortalitas (kematian), imigrasi, dan emigrasi serta faktor luar yang berupa iklim [4].

Natalitas adalah laju reproduksi individu pada kondisi lingkungan yang optimal [13]. Natalitas dapat digambarkan dari jumlah individu yang dilahirkan oleh setiap individu betina pada suatu komunitas dalam waktu tertentu. Keadaan dari serangga yang memiliki fertilitas tinggi akan menyebabkan kelahiran meningkat, sehingga akan mempengaruhi densitas serangga tersebut.

Mortalitas dapat diartikan sebagai banyaknya individu yang mengalami kematian pada periode waktu tertentu. Kematian akan berakibat pada menurunnya jumlah individu dalam suatu populasi. Selain kematian faktor lain yang berpengaruh terhadap populasi adalah laju kematian pra-produktif, yaitu angka kematian pada umur sebelum masa reproduktif tercapai. Hal ini akan menyebabkan menurunnya daya reproduksi populasi sehingga kepadatan populasi akan menurun seiring dengan menurunnya jumlah individu dalam populasi tersebut [12].

Faktor eksternal yang berpengaruh adalah cuaca, curah hujan, suhu, dan kelembapan. Suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan intensitas cahaya diukur pada masing-masing blok dengan waktu yang berbeda. Suhu lebih rendah pada pagi hari dan suhu akan semakin naik pada siang hari saat matahari mulai bersinar terik. Suhu maksimal tertinggi terdapat pada blok I karena blok ini merupakan blok terakhir yang diukur faktor lingkungannya. Suhu tertinggi berkisar antara 26°C-27°C pada pukul 09.00 sampai pukul 10.00 WIB. Suhu tersebut sudah tergolong tinggi untuk daerah pegunungan, berbeda dengan daerah di dataran rendah.

Suhu adalah salah satu faktor yang paling berpengaruh dalam kehidupan serangga. Serangga adalah hewan berdarah dingin, sehingga kisaran suhu tubuhnya kurang lebih sama dengan kisaran suhu lingkungan. Pengaruh suhu pada kehidupan serangga tampak pada dua hal yaitu, pengaruh terhadap pertumbuhan serangga dan pengaruh terhadap kematian serangga secara langsung. Reaksi kimia dalam metabolisme tubuh pada umumnya secara otomatis bertambah cepat apabila terjadi peningkatan suhu, sehingga perubahan suhu akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan aktivitas dari serangga [14]. Selain faktor tersebut, peranan manusia juga berpengaruh terhadap kepadatan serangga di areal tersebut. Pihak pengelola kebun cenderung memberikan insektisida bagi serangga hama, hal itulah yang menyebabkan serangga yang berpotensi sebagai hama memiliki kepadatan cenderung lebih rendah dibandingkan dengan serangga predator.

3. Pengembangan Buku Panduan Lapang Homoptera

Serangga Homoptera yang ditemukan di Kebun Blawan memiliki ciri-ciri morfologi yang berbeda antara serangga yang satu dengan yang lain. Perbedaan ciri tersebut dapat dilihat secara langsung pada bentuk dan warna elitra, serta beberapa ciri morfologi lainnya. Hasil penelitian berupa sebelas genus serangga Homoptera tersebut dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sumber belajar untuk materi keanekaragaman hayati di sekolah menengah atas (SMA).

Untuk memanfaatkan hasil penelitian ini menjadi sumber belajar, maka hasil penelitian tentang keanekaragaman Homoptera di kebun Blawan disusun menjadi sebuah buku panduan lapang. Buku panduan lapang yang dimaksud merupakan sebuah buku yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi makhluk hidup. Buku panduan lapang yang disusun dalam penelitian ini ditujukan untuk membantu identifikasi hewan, dalam hal ini serangga khususnya Homoptera. Buku panduan lapang berisi gambar yang dilengkapi dengan deskripsi singkat mengenai karakter morfologi masing-masing serangga. Selain itu, buku panduan lapang juga dilengkapi dengan klasifikasi masing-masing serangga, dimana masing-masing serangga yang ditemukan terlebih dahulu diidentifikasi hingga tingkat genus. Pada bagian akhir buku panduan lapang terdapat glosarium yang berisi kata latin atau asing disertai dengan pengertiannya. Glosarium

tersebut dimaksudkan untuk membantu pemahaman pembaca mengenai kata latin atau asing yang terdapat dalam isi buku.

Buku panduan lapang merupakan buku yang tergolong ke dalam buku referensi. Buku referensi merupakan salah satu jenis buku non teks yang memiliki perbedaan dengan buku teks pelajaran. Menurut Pusbuk Depdiknas (2008:3), buku non teks memiliki ciri-ciri antara lain sebagai berikut: (1) dapat digunakan di sekolah namun bukan buku pegangan pokok bagi peserta didik; (2) buku tidak menyajikan materi yang dilengkapi dengan instrumen evaluasi, seperti LKS, tes, ulangan harian, dan yang lain; (3) buku disusun tidak secara serial berdasarkan tingkatan kelas; (4) materi dalam isi buku terkait sebagian atau salah satu SK dan KD yang tertuang dalam standar isi; (5) materi dalam isi buku dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan; dan (6) materi dalam isi buku dapat digunakan sebagai bahan pengayaan, rujukan dan yang lain.

Buku referensi dapat juga dimanfaatkan oleh siswa maupun guru dalam menunjang kegiatan pembelajaran di sekolah. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 2 tahun 2008 pasal 6 (2) yang menyatakan bahwa pendidik, selain menggunakan buku teks pelajaran juga dapat menggunakan buku referensi dalam pembelajaran; dan pasal 6 (3) yang menyatakan bahwa untuk dapat menambah pengetahuan serta wawasan peserta didik, para pendidik dapat menganjurkan peserta didik untuk membaca buku pengayaan dan buku referensi. Berdasarkan pernyataan diatas, maka hasil penelitian keanekaragaman serangga Homoptera di Kebun Blawan kemudian disusun menjadi suatu buku panduan lapang yang tergolong dalam buku referensi sehingga dapat menjadi salah satu alternatif sumber belajar yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk menunjang wawasan pengetahuannya khususnya tentang serangga Homoptera. Buku panduan lapang yang disusun sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam mempelajari materi keanekaragaman hayati. Materi tersebut tertuang dalam standar isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), pada SK 3 yaitu memahami manfaat keanekaragaman hayati, dengan KD 3.4 yaitu mendeskripsikan ciri-ciri filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan [2].

Buku panduan lapang dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan metode pengembangan sumber belajar. Metode yang digunakan adalah *Four-D Models* dengan

beberapa modifikasi. Metode pengembangan perangkat ini dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Metode ini meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran [16].

Tahap pendefinisian diawali dengan hasil penelitian yang dilakukan di Kebun Blawan, sehingga diperoleh data keanekaragaman serangga Homoptera di Kebun Blawan. Data yang diperoleh meliputi jumlah genus yang ditemukan sebanyak sebelas genus, serta karakter morfologi masing-masing genus. Data tersebut dilengkapi dengan klasifikasi masing-masing serangga yang ditemukan hingga tingkat genus. Klasifikasi yang ditampilkan dimulai dari tingkat kingdom hingga genus. Data hasil penelitian tersebut di atas kemudian diikuti dengan mengkaji tujuan pembelajaran yang hendak dicapai di sekolah. Tujuan pembelajaran dimulai dari standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). SK yang sesuai adalah SK 3, yaitu memahami manfaat keanekaragaman hayati, dengan Kompetensi Dasar 3.4, yaitu mendeskripsikan ciri-ciri filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan [2].

Tahap selanjutnya dalam metode ini adalah tahap perancangan, dimulai dari memilih jenis sumber belajar yang akan dirancang. Sumber belajar dirancang dalam bentuk buku panduan lapang yang tergolong dalam buku referensi, karena menyesuaikan dengan pemilihan satu SK dan satu KD yang telah dipilih diatas. Salah satu syarat dari buku referensi (yang termasuk dalam buku non teks) adalah materi yang disajikan harus sesuai dengan sebagian atau salah satu SK atau KD dalam standar isi [15]. Meskipun terdapat salah satu SK atau KD, namun buku panduan lapang yang disusun dapat dimanfaatkan oleh semua jenjang pendidikan yang membutuhkan informasi di dalam buku tersebut. Selain menyusun desain buku panduan lapang, dalam tahap ini juga disusun desain naskah validasi (kuesioner) yang digunakan untuk uji validasi produk hasil pengembangan yang telah disusun. Naskah validasi dalam bentuk kuesioner tersebut digunakan oleh para validator untuk menilai kelayakan buku panduan lapang sebagai salah satu sumber belajar di sekolah.

Tahap ketiga adalah pengembangan, yaitu uji validasi produk oleh ahli yang telah dipilih sebagai validator. Tim ahli terdiri dari dua dosen pengajar di Fakultas

Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang memiliki pengalaman di bidang entomologi serta guru biologi dari SMA Negeri Kabupaten Jember. Validator tim dosen terdiri dari validator Dosen I dan validator Dosen II. Pemilihan validator dari kalangan dosen agar dapat menilai buku panduan lapang yang telah disusun dimulai dari awal sampai akhir, yang disesuaikan dengan standar buku referensi yang dapat digunakan oleh semua jenjang pendidikan, misalnya mahasiswa dan masyarakat umum, meskipun dalam penyusunannya lebih dikhususkan untuk peserta didik tingkat sekolah menengah atas (SMA). Hasil validasi dari validator dosen I diperoleh skor total 52 atau nilai sebesar 86,7. Nilai tersebut diartikan bahwa buku panduan lapang Homoptera yang disusun telah mencapai nilai baik sehingga dapat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan di sekolah. Masukan dari validator Dosen I adalah memeriksa kembali keterangan pada gambar sehingga diperoleh penggunaan kata yang konsisten pada keterangan gambar, serta masukan untuk memperbaiki sampul buku sehingga lebih menarik bagi pembaca. Validasi selanjutnya dari validator dosen II diperoleh hasil dengan skor total 43 atau nilai 71,7. Berdasarkan nilai tersebut, maka buku panduan lapang yang disusun termasuk dalam kategori yang dapat direkomendasikan sebagai salah satu sumber belajar di sekolah namun perlu dilakukan perbaikan ringan. Setelah diperbaiki, buku panduan lapang baru dapat dinyatakan layak mendapat rekomendasi untuk digunakan. Hal-hal yang perlu diperbaiki adalah pada bagian sampul buku.

Tim penilai kedua berasal dari guru biologi yang mengajar di SMA Negeri di Kabupaten Jember. Tim guru terdiri dari validator Guru I selaku guru biologi di SMA Negeri 1 Jember dan validator guru II selaku guru biologi di SMA Negeri 2 Jember. Hasil validasi dari validator Guru I memperoleh skor total 53 atau nilai 88,3. Nilai tersebut berarti bahwa buku panduan lapang yang disusun dapat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan di sekolah. Hal serupa diperoleh dari hasil validasi dari validator Guru II dengan skor total 52 atau nilai 86,7. Masukan yang diperoleh dari validator Guru II adalah memperbaiki sampul buku dan kejelasan gambar pada buku panduan lapang.

Rerata skor hasil uji validasi produk dari keempat validator adalah 50 atau dengan nilai 83,4. Dengan nilai tersebut maka dapat dinyatakan bahwa buku panduan

lapang yang telah disusun layak digunakan sebagai salah satu alternatif sumber belajar dalam jenis buku referensi (bentuk buku panduan lapang) di sekolah. Hal tersebut dikarenakan buku panduan lapang yang telah disusun memenuhi kriteria yang terdapat dalam buku referensi khususnya buku panduan lapang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keragaman Homoptera di kebun Blawan tergolong tinggi, dimana nilai indeks keragaman sebesar 2,20 mendekati nilai indeks keanekaragaman maksimum sebesar 2,39. Densitas atau kepadatan populasi Homoptera sebesar 13,00 individu pada masing-masing plot yang berukuran 4m x 5m. Kepadatan tertinggi terdapat pada genus *Liorhina* yaitu sebesar 3,00 individu per plot, dan terendah pada genus *Parazyginella* sebesar 0,42 individu per plot. Rerata hasil uji validasi produk penelitian dalam bentuk buku panduan lapang Homoptera sebesar 50 atau 83,5 menyatakan bahwa buku panduan lapang yang telah disusun dapat direkomendasikan sebagai salah satu sumber belajar di sekolah dalam bentuk buku referensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Puasati, C. 2008. *Peningkatan Keterampilan Proses Dan Pemahaman Konsep Biologi Melalui Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Seputih Agung Tahun Pelajaran 2006/2007*. Vol. VI (1). 35-42.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas
- Michael, P. 1994. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The Eksperimental Analysis of Distribution and Abundance* (Third Edition). New York: Harper Collin Publisher.
- Borrer, D.J dan White R. E. 1970. *A Field Guide to The Insect*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Borror, D.J, C.A Triplehorn dan N.F. Johnson, 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi Keenam. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional

Nolan, K.A. & Callahan, J.E. 2005. *Beachcomber Biology: The Shannon-Wiener Species Diversity Index. ABLE*.

Odum, E. P. *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Elzinga, R. J. 1978. *Fundamentals of Entomology*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Nurhayati. 2012. *Virus Penyebab Penyakit Tanaman*. Indralaya:

Susanto, P. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan*. Jakarta: Depdiknas

Hadi, M., Tarwotjo, U., Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Ross, H. H., Ross, C. A., Ross, J. R. 1991. *A Textbook of Entomology*. Japan: Toppan Company, LTD

Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Pedoman Penilaian Buku Non Teks Pelajaran*. Jakarta: Depdiknas, Pusat Perbukuan

Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila